



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 28 621 A 1

51 Int. Cl.⁶:
F 04 B 17/04
F 04 B 13/00
F 23 K 5/14
H 02 K 33/02
H 02 K 3/46
H 01 F 27/28

21 Aktenzeichen: P 43 28 621.6
22 Anmeldetag: 26. 8. 93
43 Offenlegungstag: 2. 3. 95

DE 43 28 621 A 1

71 Anmelder:
Thomas Magnete GmbH, 57562 Herdorf, DE

74 Vertreter:
Hemmerich, F., 40237 Düsseldorf; Müller, G.,
Dipl.-Ing.; Große, D., 57072 Siegen; Pollmeier, F.,
Dipl.-Ing., 40237 Düsseldorf; Valentin, E., Dipl.-Ing.,
57072 Siegen; Gihlske, W., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte,
40237 Düsseldorf

72 Erfinder:
Hermann, Thomas, 57290 Neunkirchen, DE; Töpfer,
Manfred, 57567 Daaden, DE; Lotz, Ulrich, 57290
Neunkirchen, DE

54 Elektromagnetisch betreibbare Pumpe, insbesondere Dosierpumpe

57 Bei einer Dosierpumpe mit einem als Saugkolben wirksamen, gegen die Kraft einer Druckfeder durch Erregen eines ihn zentrisch umgebenden Elektromagneten bewegbaren Anker, der mittels einer in einer als Druckzylinder genutzten Lagerbuchse laufenden Führungstange zentrisch gehalten ist, und bei der der Anker mit einer in seiner Ausgangsstellung eine Einstromöffnung für das zu fördernde Medium verschließenden Dichtung versehen ist, und bei der der als Zylinder genutzte Bereich der Bohrung der Führungsbuchse Ansaugöffnungen aufweist und ihm ein Rückschlagventil zugeordnet ist, hat es sich gezeigt, daß das je Nutzhub geförderte Volumen von Stellungen der Pumpe abhängig durch gebildete Gasblasen verfälscht wird. Es wird daher vorgeschlagen, dem mittleren Bereiche der Pumpe zwischen der Einstromöffnung und den Ansaugöffnungen bzw. zwischen dem Anker und dem diesen zugeordneten Polstück angeordnete Druckspeicher zuzuordnen, welche als Gase bzw. Luft aufnehmende Ausnehmungen ausgebildet sein können, die zum angegebenen Bereich hin geöffnet sind bzw. Durchgangsöffnungen aufweisen.

DE 43 28 621 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 95 408 069/214

6/33

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetisch betreibbare Pumpe, insbesondere Dosierpumpe, mit einem als Saugkolben wirksamen, gegen die Kraft einer Druckfeder durch Erregen eines ihn zentrisch umgebenden Elektromagneten bewegbaren Anker, der mittels einer in einer als Druckzylinder wirksamen Lagerbuchse laufenden Führungsstange zentrisch gehalten ist, und bei der der Anker mit einer in seiner Ausgangsstellung eine Eintrittsöffnung für das zu fördernde Medium verschließenden Dichtung versehen ist und der Zylinderabschnitt der Führungsbuchse Ansaugöffnungen aufweist und ihm ein Rückschlagventil nachgeordnet ist.

Bekannt sind derartige Pumpen beispielsweise aus der DE-OS 23 15 842, aus der auch die Anwendung als Kraftstoffpumpe für Standheizungen von Fahrzeugen hervorgeht.

Es hat sich jedoch gezeigt, daß derartige Pumpen eine Reihe von Nachteilen aufweisen. So sind eine Vereinfachung bzw. Erleichterung der Herstellung und Montage erwünscht, und insbesondere wird oft gefordert, die für die bekannten Pumpen geltenden Einbaubeschränkungen entfallen zu lassen. Es hat sich nämlich gezeigt, daß diese üblichen Pumpen zwar in waagerechter Lage den meisten Anforderungen entsprechen, bei einem Einbau in hiervon abweichender Lage jedoch macht sich ein in diesen Lagen unzureichender Schutz gegen bspw. Spritzwasser ebenso unangenehm bemerkbar wie unzulässige Schwankungen des Förderhubes.

Die Erfindung geht daher von der Aufgabe aus, eine relativ einfach zu erstellende, gut abgedichtete Pumpe zu schaffen, deren Fördermenge pro Hub nur geringfügig und selten von der vorgegebenen Fördermenge abweicht. Erreicht wird dieses mit den Lehren des Patentanspruches 1: Durch Schaffen eines Druckspeichers im Arbeitsbereich zwischen der Eintrittsöffnung und den Ansaugöffnungen werden in diesem Bereiche sonst auftretende Druckänderungen des Fördermediums derart reduziert, daß sonst übliche Phasen des Auftretens von Unterdruck unterdrückt werden, die zur Abgabe von im Fördermedium gelösten Gasen, bspw. Luft, führen können. Solche Ausscheidungen von Luft würden zur Bildung von Blasen führen, die beim Erreichen der eigentlichen Zylinderkammer zwar komprimiert würden, jedoch sowohl die Förderhöhe als auch das Fördervolumen der Pumpe beeinträchtigen würden. Trotz des Druckspeichers in geringen Mengen ausgeschiedene Gase können beim Aufbau gemäß der Erfindung zusätzlich ins den Druckspeicher übertreten, und nur nach relativ langer Betriebszeit werden sich hier Gasblasen lösen, die zwar ebenfalls die Förderhöhe und das Fördervolumen beeinträchtigen, jedoch in wesentlich geringerer Anzahl auftreten, als dieses ohne den druckausgleichenden Druckspeicher erfolgen würde. Der relativ einfache und gut abgedichtete Aufbau trägt das seine dazu bei, den Pumpprozeß unabhängig von Außenbedingungen und insbesondere unabhängig von der jeweils von der Pumpe eingenommenen Lage zu sichern, und auch die Ausbildung der nach außen zu führenden elektrischen Anschlüsse nach den in der Erfindung gegebenen Lehren trägt dazu bei, unabhängig von der jeweiligen Einbaulage der Pumpe einen sicheren, nebenstrom- und korrosionsfreien Anschluß zu sichern.

Vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Im einzelnen sind die Merkmale der Erfindung anhand der Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in

Verbindung mit einer dieses geschnitten darstellenden Zeichnung erläutert.

In der Figur ist ein aus einem ferromagnetischen Metall bestehendes Ankergehäuse 1 gezeigt, in dem ein Anker 2 axial verschieblich gehalten ist. Auf das Ankergehäuse ist ein Magnetgehäuse 3 aufgeschoben und zweckmäßig, bspw. durch Hartlöten, mit ihm verbunden. In das Magnetgehäuse 3 ist ein Spulenkörper 4 mit einer Erregerwicklung 5 eingeschoben, der aus einem zäh-elastischen Kunststoff besteht, so daß er sich auf dem mit flachen Wulstringen versehenen Endabschnitt des Mantels des Ankergehäuses 1 dicht und fest hält. Von der anderen Seite ist in den Spulenkörper 4 eine ebenso aus einem ferromagnetischen Werkstoff bestehende Hülse 6 eingeschoben, deren dem Endkonus des Ankers 2 zugewandte konische Öffnung als Magnetpol wirksam wird, und die sich wie das Ankergehäuse 1 im Klemmsitz innerhalb des Spulenkörpers 4 hält.

In die Hülse 6 ist eine Ansaugöffnungen 7 aufweisende Lagerbuchse 8 eingepaßt, welche einer in den Anker 2 eingepreßten Führungsstange 9 als Gleitlager eine axiale Führung sichert. Vor der Lagerbuchse 8 ist in der Hülse 6 ein Ventilsitz 10 eingesetzt, welcher als Rückschlagventil eine Ventilkugel 11 aufweist, die mittels einer Ventillfeder 12 gegen den Ventilsitz 10 vorgespannt ist, die sich in einer Ausnehmung eines Anschlußstutzens 13 für das abgehende Fördergut abstützt. Dieser Anschlußstutzen ist mittels eines O-Ringes in der Hülse 6 abgedichtet und wird durch Einwärtsbördeln ihres freien Endes mechanisch sicher gehalten.

Die Zuführung des Fördermediums erfolgt über eine mit einem Filter 14 ausgestattete Einlaufkammer 15, der ein Anschlußstutzen 16 für die Zuführung des Fördermediums vorgeordnet ist, der wie der Anschlußstutzen 13 in der Hülse 6 im freien Ende des Ankergehäuses 1 gehalten und abgedichtet ist. Die Einlaufkammer 15 weist eine Einlaufbohrung auf, die im dargestellten Ausgangs- und Ruhezustand der Pumpe durch eine Dichtung 17 übergriffen ist, die von einem Ansatz der Führungsstange 9 gehalten wird. Vorgespannt wird der Anker durch eine Druckfeder 18, die sich gegen einen Absatz des Ankers 2 sowie die freie Stirnfläche der Lagerbuchse 8 abstützt.

Zur Bildung eines Druckspeichers ist die Führungsstange 9 axial durch eine Sackbohrung 19 aufgebohrt, deren unteres Ende durch quer verlaufende Anschlußbohrungen 20 zugänglich ist, und deren Mündung durch einen eingepreßten Stopfen 21 verschlossen ist. Da diese Bohrung 19 im wesentlichen Luft enthält, stellt sie ein Druckpolster dar, das den Druckverlauf des zwischen der Einlauföffnung und den Ansaugöffnungen anstehenden Fördermediums ausgleicht, so daß Perioden geringen Druckes, der zum Freigeben von Gasen aus dem Fördermedium führen könnte, weitgehend vermieden sind.

Der dargestellte Ruhezustand ist dadurch gegeben, daß die Druckfeder 18 den Anker 2 mit seiner Führungsstange 9 über die Dichtung 17 zur Auflage auf der Stirnfläche der Einlaufkammer 15 gelangen läßt. Wird nun die Erregerwicklung 5 eingeschaltet, so bildet sich ein entsprechendes Magnetfeld aus und zieht den Anker 2 mit seinem konischen Kopf in Richtung auf den durch das rechts dargestellte Ende der Hülse 6 gebildeten magnetischen Pol zu. Hierbei wird mit dem Anker 2 die Führungsstange 9 vorgeschoben und stößt als elastischen, den Hub begrenzenden Anschlag mit ihrer Frontfläche und der Stirnfläche des Stopfens 21 auf die aus einem Elastomer erstellte, elastische Dämpfungsscheibe

22. Damit läßt sich der Förderhub des Ankers 2 mit Führungsstange 9 durch die Wahl der Stärke der Dämpfungsscheibe 22 bestimmen, und es bedarf keiner üblichen, in Gewinde gehaltenen und durch Drehung justierbaren Anschlagsschrauben, so daß die Montage erheblich erleichtert wird. Eine weitere Erleichterung erfährt diese Montage, indem vor dem Einpressen des rechts dargestellten freien Endes der Hülse 6 in den Spulenkörper 4 auf dessen Flanke eine Polscheibe 23 gelegt wurde, die sich auf einen Ringwulst der Hülse 6 legt und damit das Einschieben mechanisch begrenzt. Zur Abdichtung und festen Halterung wird nunmehr gegen die Polscheibe 23 eine ebenfalls aus elastischem Kunststoff bestehende Dichtscheibe 24 gepreßt, die hierbei mit ihrem Innenmantel sowie einer angepaßten schrägen Ringfläche O-Ringe als Dichtungen spannt und durch Bördeln des freien Randes des Magnetgehäuses 3 sicher fixiert wird. Die Anschlußstecker 25 der Erregerwicklung 5 sind in den Spulenkörper 4 eingebettet und auf eine erhebliche Teillänge jeweils mittels eines steilen, konischen Ansatzes 26 der einen Frontplatte des Spulenkörpers 4 dicht und sicher gestützt, welcher eine ebenso konische Bohrung der Dichtscheibe 24 mit einer den Spritzwasserschutz sichernden engen Passung umgibt.

Die Wirkung der derart aufgebauten Pumpe ist wie folgt:

Die dargestellte Lage von Anker 2, Führungsstange 9 mit Stopfen 21 sowie der Dichtung 17 und der Ventilkugel 11 wird beibehalten, solange die Erregerwicklung 5 keinen Strom erhält. Dabei sind die Zwischenräume zwischen dem Ankergehäuse 1 und dem Anker 2 sowie der Hülse 6 und der Lagerbuchse 8 inklusive des als Zylinderraum genutzten Hohlraumes der Lagerbuchse 6 zwischen dem Stopfen 21 und der Dämpfungsscheibe 22 vom Fördermedium geflutet. Wird jetzt die Erregerwicklung 5 eingeschaltet, so wird der Anker 2 gegen die Kraft der ihn vorspannenden Feder 18 mitsamt der Führungsstange 9 nach links verschoben. Damit wird die Einlaufbohrung der Einlaufkammer 15 von der Dichtung 17 freigegeben, und entsprechend dem Weiterrücken des Ankers 2 und damit Freigegeben eines hinter ihm anwachsenden Raumes strömt über den Anschlußstutzen 16, die Einlaufkammer 15 mit Filter 14 sowie die Einlaufbohrung das Fördermedium nach. Beim Einsetzen der Bewegung des freien Endes der Führungsstange 9 mit dem ihn schließenden Stopfen 21 innerhalb der die Führungsstange 9 satt führenden Lagerbuchse 8 wird das stirnseitig vor dem Stopfen 21 anstehende Volumen verringert. In einem kleinen ersten Bereich des Wegteiles vermag eine geringfügige Menge des verdrängten Fördermediums noch aus den Ansaugöffnungen 7 zu entweichen, aber mit weiterem Vorschub der Führungsstange 9 werden diese Ansaugöffnungen 7 abgedeckt, und das im als Zylinder benutzten Endbereich der Bohrung der Lagerbuchse 8 verbliebene Fördermedium wird unter Anheben der Ventilkugel 11 über das diese aufweisende Rückschlagventil und den Anschlußstutzen 13 ausgeschoben.

Mit Ausschalten des Stromes der Erregerwicklung 5 fällt der Anker 2 unter Vorspannung seiner Druckfeder 18 ab und kehrt in die dargestellte Lage zurück. Hierbei entsteht zunächst im vor dem Stopfen 21 anstehenden Zylinderraum ein erheblicher Unterdruck, bis die ersten Teilbereiche der Ansaugöffnungen 7 freigegeben werden und das Fördermedium durch diese in die Zylinderöffnung einzutreten vermag. Das vor der in ihre Ausgangsstellung zurückkehrenden Rückfront des Ankers

anstehende Fördermedium wird zu einem geringen Anteil in die Einlaufkammer 15 zurückgedrängt, das meiste jedoch umströmt den Anker 2 und gelangt in den Bereich zwischen den beiden Magnetpolen. Die üblicherweise hierbei auftretenden Druckspitzen jedoch werden durch das in den Bohrungen 19 befindliche Druckpolster abgebaut: wie ein Druckspeicher ändert sich das vom eingeschlossenen Gas eingenommene Volumen stark, wobei jedoch die übliche Pufferung einsetzt. Die in dieser Bohrung 19 befindliche Luftblase befindet sich nur von der Montage her in dieser Bohrung und ist der Einwirkung des Fördermediums durch die Anschlußbohrungen 20 freigestellt: Ist die in der Bohrung 19 enthaltene Luftblase für die angestrebten Puffereffekte zu gering, so scheiden sich in Unterdruckintervallen aus dem Fördermedium Gase aus, die sich in dieser Bohrung ansammeln, während mit steigender Wirkung der ausgleichenden Blase diese Ausscheidung absinkt, so daß die Förderhöhe und die Fördermenge beeinträchtigende Gasblasen innerhalb des Zylinders vermieden werden und jedenfalls sonst mögliche Schwankungen des Fördervolumens minimiert werden und es zur Unterdrückung freiwerdender Gase keiner Vorzugslagen bzw. Stellungen der Pumpe bedarf. Im Bedarfsfalle lassen sich auch weitere Bauteile, bspw. die Hülse 6 oder die Lagerbuchse 8, durch Einarbeiten von Nuten oder Sackbohrungen zur Bildung eines Druckpolsters heranziehen. Des weiteren macht sich vorteilhaft bemerkbar, daß durch die erzielten Verbindungen, das Entfallen von Einstellgewinden für die Justierung des Hubes u. dergl. der Aufbau gegenüber bekannten, vergleichbaren Pumpen wesentlich vereinfacht ist und gleichzeitig eine sichere Abdichtung gegen Spritzwasser und sonstige Feuchtigkeitseinflüsse erreicht ist, so daß sich auch hier unabhängig von der Betriebsstelle eine Ausschaltung aller beeinträchtigenden Faktoren ergibt.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betreibbare Dosierpumpe mit einem als Saugkolben wirksamen, gegen die Kraft einer Druckfeder durch Erregen eines ihn zentrisch umgebenden Elektromagneten bewegbaren Anker, der mittels einer in einer als Druckzylinder wirksamen Lagerbuchse laufenden Führungsstange zentrisch gehalten ist, und bei der der Anker mit einer in seiner Ausgangsstellung eine Einströmöffnung für das zu fördernde Medium verschließenden Dichtung versehen ist und der Zylinderabschnitt der Führungsbuchse Ansaugöffnungen aufweist und ihm ein Rückschlagventil nachgeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereiche zwischen der Eintrittsöffnung und den Ansaugöffnungen (7) des als Zylinder wirksamen Endbereiches der Bohrung der Lagerbuchse (8) einseitig geöffnete, Luft bzw. Gase enthaltende Ausnehmungen oder eine solche Ausnehmung (Bohrung 19) als Druckspeicher angeordnet sind.
2. Dosierpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen bzw. die Ausnehmung im Bereiche zwischen dem Anker (2) und dem diesen zugeordneten Polstück vorgesehen sind.
3. Dosierpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den Anker (2) zentrierende Führungsstange (9) eine abgeschlossene (Stopfen 21), mittels Anschlußbohrungen (20) erreichbare zentrale Bohrung (19) aufweist.

4. Dosierpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die den Anker (2) zentrierende Führungsstange (9) zum Anker (2) hin offene und zu ihrem freien Ende hin geschlossene Längsnute aufweist.

5

5. Dosierpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der in der die Führungsstange (9) zentrierenden Lagerbuchse (8) gebildete Zylinderraum durch einen elastischen Anschlag (Dämpfungsscheibe 22) geschlossen ist.

10

6. Dosierpumpe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Erregerwicklung (5) des Elektromagneten tragender Spulenkörper (4) aus zäh-elastischem Kunststoff besteht und die beiden Anker (2) und Lagerbuchse (8) aufweisenden Gehäuseteile (Ankergehäuse 1, Hülse 6) fest umfaßt.

15

7. Dosierpumpe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkörper (4) der Erregerwicklung (5) einseitig konische Ansätze (26) aufweist, in die Anschlußstecker (25) eingebettet sind, und daß der Spulenkörper in ein ihn umgebendes, einseitig offenes Magnetgehäuse (3) durch eine ebenfalls aus zäh-elastischem Kunststoff bestehende Dichtscheibe (24) vorgespannt ist, welche mit konischen Durchbrüchen die konischen Ansätze (26) des Spulenkörpers (4) in fester Passung umgreift.

20

25

8. Dosierpumpe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußstutzen (16, 13) in dem sie aufnehmenden Ankergehäuse (1) bzw. der Hülse (6) sowie die Dichtscheibe (24) in dem sie aufnehmenden Magnetgehäuse (3) durch O-Ringe abgedichtet und mittels sie übergreifender, angebördelter Ränder des Ankergehäuses (1), der Hülse (6) bzw. des Magnetgehäuses (3) fest und abgedichtet gehalten sind.

30

35

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

